

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

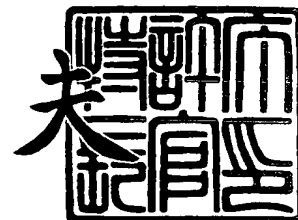
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 0 8 5 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 0 8 5 0]

出 願 人 T D K 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 7 5 5 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 99P04974

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 柿内 宏憲

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 井上 弘康

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078031

【氏名又は名称】 大石 皓一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115738

【氏名又は名称】 鷲頭 光宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100121681

【氏名又は名称】 緒方 和文

【選任した代理人】

【識別番号】 100126468

【氏名又は名称】 田久保 泰夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074148

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、前記基板上に設けられた記録層を少なくとも備え、前記記録層は、チタン (Ti) を主成分として含む第 1 の反応層と、シリコン (Si)、ゲルマニウム (Ge)、炭素 (C)、錫 (Sn)、金 (Au)、亜鉛 (Zn) 及び銅 (Cu) からなる群より選ばれた一つの元素を主成分として含む第 2 の反応層とを含んでいることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 前記第 1 の反応層にアルミニウム (Al) が添加されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 3】 前記アルミニウム (Al) の添加量が 25 at m % 以上、50 at m % 未満であることを特徴とする請求項 2 に記載の光記録媒体。

【請求項 4】 前記記録層を挟むように設けられた第 1 及び第 2 の誘電体層をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

【請求項 5】 前記記録層から見て前記基板とは反対側に設けられた光透過層をさらに備え、前記光透過層の厚さが 10 ~ 300 μ m に設定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

【請求項 6】 波長が 380 nm ~ 450 nm であるレーザビームの照射によりデータの記録が可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

【請求項 7】 基板と、前記基板上に設けられた複数の情報層とを備え、前記複数の情報層のうち光透過層から最も遠い情報層とは異なる所定の情報層に含まれる記録層が、チタン (Ti) を主成分として含む第 1 の反応層と、シリコン (Si)、ゲルマニウム (Ge)、炭素 (C)、錫 (Sn)、金 (Au)、亜鉛 (Zn) 及び銅 (Cu) からなる群より選ばれた一つの元素を主成分として含む第 2 の反応層とを含んでいることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 8】 前記第 1 の反応層にアルミニウム (Al) が添加されていることを特徴とする請求項 7 に記載の光記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は光記録媒体に関し、特に追記型の光記録媒体に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

従来より、デジタルデータを記録するための記録媒体として、CDやDVDに代表される光記録媒体が広く利用されている。これらの光記録媒体は、CD-ROMやDVD-ROMのようにデータの追記や書き換えができないタイプの光記録媒体（ROM型光記録媒体）と、CD-RやDVD-Rのようにデータの追記はできるがデータの書き換えができないタイプの光記録媒体（追記型光記録媒体）と、CD-RWやDVD-RWのようにデータの書き換えが可能なタイプの光記録媒体（書き換え型光記録媒体）とに大別することができる。

【0 0 0 3】

ROM型光記録媒体においては、製造時において予め基板に形成されるピット列によりデータが記録されることが一般的であり、書き換え型光記録媒体においては、記録層の材料として例えば相変化材料が用られ、その相状態の変化に基づく光学特性の変化を利用してデータが記録されることが一般的である。

【0 0 0 4】

これに対し、追記型光記録媒体においては、記録層の材料としてシアニン系色素、フタロシアニン系色素、アゾ色素等の有機色素が用いられ、その化学的变化（場合によっては化学的变化に加えて物理的変形を伴うことがある）に基づく光学特性の変化を利用してデータが記録されることが一般的である。追記型光記録媒体は書き換え型光記録媒体とは違い、一旦データを記録した場合これを消去したり書き換えたりすることができないが、このことはデータの改竄ができないことを意味するため、データの改竄防止が求められる用途において重要な役割を果たしている。

【0 0 0 5】

しかしながら、有機色素は日光等の照射によって劣化することから、追記型光

記録媒体において長期間の保存に対する信頼性をさらに高めるためには、記録層を有機色素以外の材料によって構成することが望ましい。

【0006】

記録層を有機色素以外の材料によって構成した例としては、特許文献1に記載されているように、無機材料からなる2層の反応層を積層しこれを記録層として用いる技術が知られている。

【0007】

【特許文献1】 特開昭62-204442号公報

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1に記載の追記型光記録媒体は、記録層に記録した初期の記録情報を長期にわたって良好な状態で保持することが困難であるとともに、記録層の表面性が必ずしも良好ではないことから初期の記録特性についても良好でないケースがあった。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、初期特性が良好であるとともに、記録情報を長期にわたって良好な状態で保存可能な追記型の光記録媒体を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の一側面による光記録媒体は、基板と、前記基板上に設けられた記録層を少なくとも備え、前記記録層は、チタン (Ti) を主成分として含む第1の反応層と、シリコン (Si)、ゲルマニウム (Ge)、炭素 (C)、錫 (Sn)、金 (Au)、亜鉛 (Zn) 及び銅 (Cu) からなる群より選ばれた一つの元素を主成分として含む第2の反応層とを含んでいることを特徴とする。

【0010】

本発明によれば、良好な初期特性が得られるとともに、長期にわたる保存信頼性を高めることが可能となる。また、第1の反応層にはアルミニウム (Al) が添加されていることが好ましく、その添加量は25atm%以上、50atm%未満であることがより好ましい。これによれば、ジッタをより低く抑えることが

できるとともに高い変調度を得ることが可能となる。

【0011】

また、前記記録層を挟むように設けられた第1及び第2の誘電体層をさらに備えることが好ましく、前記記録層から見て前記基板とは反対側に設けられた光透過層をさらに備え、前記光透過層の厚さが $10 \sim 300 \mu\text{m}$ に設定されていることが好ましい。このような薄い光透過層を有する構造は、いわゆる次世代型の光記録媒体であり、光透過層側から記録再生のためのレーザービームが照射される。

また、前記レーザービームの波長は $380 \text{ nm} \sim 450 \text{ nm}$ であることが好ましい。これは、波長が $380 \text{ nm} \sim 450 \text{ nm}$ であるレーザービームを用いて記録すると、特に高い変調度を得ることができるからである。

【0012】

本発明の他の側面による光記録媒体は、基板と、前記基板上に設けられた複数の情報層とを備え、前記複数の情報層のうち光透過層から最も遠い情報層とは異なる所定の情報層に含まれる記録層が、チタン (Ti) を主成分として含む第1の反応層と、シリコン (Si)、ゲルマニウム (Ge)、炭素 (C)、錫 (Sn)、金 (Au)、亜鉛 (Zn) 及び銅 (Cu) からなる群より選ばれた一つの元素を主成分として含む第2の反応層とを含んでいることを特徴とする。

【0013】

本発明によれば、上述した効果に加え、該所定の情報層の光透過率が高いことから、所定の情報層から見て光透過層とは反対側に位置する情報層に対するデータの記録及び／又は再生を妨げることがない。また、第1の反応層にはアルミニウム (Al) が添加されていることが好ましく、その添加量は 25 at m\% 以上、 50 at m\% 未満であることがより好ましい。その理由は上述の通りである。

【0014】

また、該所定の情報層から見て光入射面とは反対側に位置する情報層は、波長が $380 \text{ nm} \sim 450 \text{ nm}$ のレーザービームを照射することによってデータの記録及び／又は再生が可能な情報層であることが好ましい。該所定の情報層は、記録マークが形成されている部分の光透過率とそれ以外の部分の光透過率との差が上記波長領域において非常に小さいことから、所定の情報層から見て光入射面とは

反対側に位置する情報層に対するデータの記録及び／又は再生を安定的に行うことが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。

【0016】

図1(a)は、本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体10の外観を示す切り欠き斜視図であり、図1(b)は、図1(a)に示すA部を拡大した部分断面図である。

【0017】

図1(a), (b)に示す光記録媒体10は、外径が約120mm、厚みが約1.2mmである円盤状の光記録媒体であり、図1(b)に示すように、本発明における基板である支持基板11と、反射層12と、誘電体層13, 15と、記録層14と、光透過層16とを備えて構成されている。本実施態様にかかる光記録媒体10は、波長 λ が例えば380nm～450nm、好ましくは約405nmであるレーザビームLを光透過層16の表面である光入射面16aより記録層14に照射することによって、データの記録及び再生を行うことが可能な追記型の光記録媒体である。光記録媒体10に対するデータの記録及び再生においては、開口数が例えば0.7以上、好ましくは0.85程度の対物レンズが用いられ、これによって、記録層14上におけるレーザビームLのビームスポットは約0.4 μ m程度まで絞られる。

【0018】

支持基板11は、光記録媒体10に求められる厚み(約1.2mm)を確保するために用いられる厚さ約1.1mmの円盤状の基板であり、その一方の面には、その中心部近傍から外縁部又は外縁部から中心部近傍に向けて、レーザビームLをガイドするためのグループ11a及びランド11bが螺旋状に形成されている。特に限定されるものではないが、グループ11aの深さとしては10nm～40nmに設定することが好ましく、グループ11aのピッチとしては0.2 μ

m~0.4 μ m に設定することが好ましい。支持基板 11 の材料としては種々の材料を用いることが可能であり、例えば、ガラス、セラミックス、あるいは樹脂を用いることができる。これらのうち、成形の容易性の観点から樹脂が好ましい。このような樹脂としてはポリカーボネート樹脂、オレフィン樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。中でも、加工性などの点からポリカーボネート樹脂やオレフィン樹脂が特に好ましい。但し、支持基板 11 は、レーザビーム L の光路とはならないことから、高い光透過性を有している必要はない。

【0019】

支持基板 11 の作製は、スタンプを用いた射出成形法を用いることが好ましいが、フォトリソ（2P）法等、他の方法によってこれを作製することも可能である。

【0020】

反射層 12 は、光透過層 16 側から入射されるレーザビーム L を反射し、再び光透過層 16 から出射させる役割を果たす。反射層 12 の材料はレーザビーム L を反射可能である限り特に制限されず、例えば、マグネシウム (Mg), アルミニウム (Al), チタン (Ti), クロム (Cr), 鉄 (Fe), コバルト (Co), ニッケル (Ni), 銅 (Cu), 亜鉛 (Zn), ゲルマニウム (Ge), 銀 (Ag), 白金 (Pt), 金 (Au) 等を用いることができる。これらのうち、高い反射率を有することから、アルミニウム (Al), 金 (Au), 銀 (Ag), 銅 (Cu) 又はこれらの合金 (Ag と Cu との合金等) などの金属材料を用いることが好ましい。本発明において、光記録媒体に反射層 12 を設けることは必須でないが、これを設ければ、光記録後において多重干渉効果により高い再生信号 (C/N 比) が得られやすくなる。また、反射層 12 の腐食防止を目的として、支持基板 11 と反射層 12 との間に誘電体からなる防湿層を介在させても構わない。

【0021】

反射層 12 の厚さとしては、5~300 nm に設定することが好ましく、20

～200 nmに設定することが特に好ましい。これは、反射層12の厚さが5 nm未満であると反射層12による上記効果を十分に得ることができない一方、反射層12の厚さが300 nm超であると、反射層12の表面性が低くなるばかりでなく、成膜時間が長くなり生産性が低下してしまうからである。これに対し、反射層12の厚さを5～300 nm、特に20～200 nmに設定すれば、反射層12による上記効果を十分に得ることができるとともに、その表面性を高く維持することができ、さらに、生産性の低下を防止することが可能となる。

【0022】

誘電体層13, 15は、これらの間に設けられる記録層14を物理的及び化学的に保護する役割を果たし、記録層14はこれら誘電体層13, 15に挟持されることによって、光記録後、長期間にわたって記録情報の劣化が効果的に防止される。

【0023】

誘電体層13, 15を構成する材料は、使用されるレーザビームLの波長領域において透明な誘電体であれば特に限定されず、例えば、酸化物、硫化物、窒化物又はこれらの組み合わせを主成分として用いることができるが、支持基板11等の熱変形防止、並びに、記録層14に対する保護特性の観点から、 Al_2O_3 、 AlN 、 ZnO 、 ZnS 、 GeN 、 $GeCrN$ 、 CeO_2 、 SiO 、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 SiC 、 La_2O_3 、 TaO 、 TiO_2 、 $SiAlON$ (SiO_2 , Al_2O_3 , Si_3N_4 及び AlN の混合物) 及び $LaSiON$ (La_2O_3 , SiO_2 及び Si_3N_4 の混合物) 等、アルミニウム (Al)、シリコン (Si)、セリウム (Ce)、チタン (Ti)、亜鉛 (Zn)、タンタル (Ta) 等の酸化物、窒化物、硫化物、炭化物あるいはそれらの混合物を用いることが好ましく、特に、 ZnS と SiO_2 との混合物を用いることがより好ましい。この場合、 ZnS と SiO_2 のモル比は、80:20程度に設定することが特に好ましい。誘電体層13と誘電体層15は互いに同じ材料で構成されてもよいが、異なる材料で構成されてもよい。さらに、誘電体層13, 15の少なくとも一方が複数の誘電体層からなる多層構造であっても構わない。

【0024】

また、誘電体層 13, 15 の層厚は特に限定されないが、いずれも 3 ~ 200 nm に設定することが好ましい。これは、層厚が 3 nm 未満であると上述した効果が得られにくくなる一方、層厚が 200 nm を超えると、成膜時間が長くなり生産性が低下するおそれがあるとともに、誘電体層 13, 15 のもつ応力によってクラックが発生するおそれがあるからである。

【0025】

また、誘電体層 13, 15 は、記録の前後における光学特性の差を拡大する役割をも果たし、これを達成するためには、使用されるレーザビーム L の波長領域において高い屈折率 (n) を有する材料を選択することが好ましい。さらに、レーザビーム L を照射した場合に、誘電体層 13, 15 に吸収されるエネルギーが大きいと記録感度が低下することから、これを防止するためには、使用されるレーザビーム L の波長領域において低い消衰係数 (k) を有する材料を選択することが好ましい。

【0026】

記録層 14 は不可逆的な記録マークが形成される層であり、図 2 に示すように、支持基板 11 側に位置する反応層 21 と光透過層 16 側に位置する反応層 22 が積層された構造を有している。記録層 14 のうち未記録状態である領域は、図 2 に示すように反応層 21 と反応層 22 が積層された状態となっているが、所定以上のパワーを持つレーザビーム L が照射されると、その熱によって、図 3 に示すように反応層 21 を構成する元素及び反応層 22 を構成する元素がそれぞれ部分的又は全体的に混合されて記録マーク M となる。このとき、記録層において記録マーク M の形成された混合部分とそれ以外の部分（ブランク領域）とではレーザビーム L に対する反射率が大きく異なるため、これを利用してデータの記録・再生を行うことができる。記録されるデータは、記録マーク M の長さ（記録マーク M の前縁から後縁までの長さ）及びブランク領域の長さ（記録マーク M の後縁から次の記録マーク M の前縁までの長さ）によって表現される。記録マーク M 及びブランク領域の長さは、基準となるクロックの 1 周期に相当する長さを T とした場合、T の整数倍に設定される。具体的には、1, 7 R L L 変調方式においては、2 T ~ 8 T の長さを持つ記録マーク M 及びブランク領域が使用される。

【0027】

反応層 21 及び反応層 22 の一方（好ましくは反応層 21）は、チタン（Ti）を主成分とする材料によって構成される。ここで、反応層の「主成分」とは、当該反応層中において含有率（atm%）が最も大きい元素を指す。したがって、「反応層がチタン（Ti）を主成分とする材料からなる」とは、当該反応層中におけるチタン（Ti）の含有率が 50 atm% 以上であることを意味する。当該反応層には、主成分であるチタン（Ti）にアルミニウム（Al）が添加されていることが非常に好ましく、これによりジッタを低く抑えることが可能となる。アルミニウム（Al）の添加量としては、25 atm% 以上、50 atm% 未満に設定することが好ましい。これによれば、ジッタをより低く抑えるとともに高い変調度を得ることが可能となる。尚、反応層 21 及び反応層 22 の一方にはチタン（Ti）及びアルミニウム（Al）以外の元素が実質的に含まれていないことが好ましい。

【0028】

また、反応層 21 及び反応層 22 の他方（好ましくは反応層 22）は、シリコン（Si）、ゲルマニウム（Ge）、炭素（C）、錫（Sn）、金（Au）、亜鉛（Zn）又は銅（Cu）を主成分とする。当該反応層には、記録感度を高める観点から、主成分となるシリコン（Si）、ゲルマニウム（Ge）、炭素（C）、錫（Sn）、金（Au）、亜鉛（Zn）又は銅（Cu）の他に、マグネシウム（Mg）、銅（Cu）（銅（Cu）が主成分である場合を除く）、銀（Ag）、金（Au）（金（Au）が主成分である場合を除く）等が添加されていてもよい。当該反応層の主成分は、シリコン（Si）、ゲルマニウム（Ge）又は錫（Sn）であることが好ましく、シリコン（Si）であることが最も好ましい。

【0029】

以上を総合すれば、反応層 21 の材料としてチタン（Ti）にアルミニウム（Al）が 25 atm% 以上、50 atm% 未満添加された材料を用い、反応層 22 の材料としてシリコン（Si）を用いることが最も好ましい。このような材料によって反応層 21 及び反応層 22 を構成すれば、環境負荷を抑制しつつ、長期間の保存に対する高い信頼性を確保することができるとともに、高い記録感度と

低いジッタを得ることが可能となる。

【0030】

記録層 14 の層厚は、厚くなればなるほどレーザビーム L のビームスポットが照射される反応層 22 の表面 22a の平坦性が悪化し、これに伴って再生信号のノイズレベルが高くなるとともに、記録感度も低下する。この点を考慮すれば、反応層 22 の表面 22a の平坦性を高めることによって再生信号のノイズレベルを抑制するとともに記録感度を高めるためには、記録層 14 の層厚を薄く設定することが有効であるが、薄くしすぎると記録前後における光学定数の差が少なくなり、再生時に高いレベルの再生信号 (C/N 比) を得ることができなくなる。また、記録層 14 の層厚を極端に薄く設定すると、成膜時における層厚制御が困難となる。以上を考慮すれば、記録層 14 の層厚は 2 ~ 40 nm に設定することが好ましく、2 ~ 20 nm であることがより好ましく、2 ~ 15 nm であることがさらに好ましい。

【0031】

反応層 21 及び反応層 22 それぞれの層厚は特に限定されないが、再生信号のノイズレベルを十分に抑制し、十分な記録感度を確保し、さらに、記録前後の反射率の変化を十分に大きくするためには、いずれも 1 ~ 30 nm であることが好ましく、反応層 21 の層厚と反応層 22 の層厚との比 (反応層 21 の層厚 / 反応層 22 の層厚) は、0.2 ~ 5.0 であることが好ましい。

【0032】

尚、上記反射層 12、誘電体層 13、記録層 14 (反応層 21, 22) 及び誘電体層 15 の形成方法としては、これらの構成元素を含む化学種を用いた気相成長法、例えば、スパッタリング法や真空蒸着法を用いることができ、中でも、スパッタリング法を用いることが好ましい。

【0033】

光透過層 16 は、レーザビーム L の入射面を構成するとともにレーザビーム L の光路となる層であり、その厚さとしては 10 ~ 300 μm に設定することが好ましく、50 ~ 150 μm に設定することが特に好ましい。光透過層 16 の材料としては、使用されるレーザビーム L の波長領域において光透過率が十分に高い

材料である限り特に限定されないが、アクリル系又はエポキシ系の紫外線硬化性樹脂を用いることが好ましい。また、紫外線硬化性樹脂を硬化させてなる膜のかわりに、光透過性樹脂からなる光透過性シートと各種接着剤や粘着剤を用いて光透過層 16 を形成してもよい。

【0034】

以上が本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体 10 の構造である。

【0035】

次に、光記録媒体 10 に対するデータの記録原理について説明する。

【0036】

上記光記録媒体 10 に対してデータを記録する場合、図 1 に示すように、光記録媒体 10 に対して強度変調されたレーザビーム L を光入射面 16 a から入射し記録層 14 に照射する。このとき、レーザビーム L を集束するための対物レンズの開口数 (NA) は例えば 0.7 以上、レーザビーム L の波長 λ は例えば 380 nm ~ 450 nm に設定され、好ましくは、対物レンズの開口数 (NA) は 0.85 程度、レーザビーム L の波長 λ は 405 nm 程度に設定される。

【0037】

このようなレーザビーム L が記録層 14 に照射されると、記録層 14 が加熱され、反応層 21 を構成する元素及び反応層 22 を構成する元素が混合される。かかる混合部分は、図 3 に示すように記録マーク M となり、その反射率はそれ以外の部分 (ブランク領域) の反射率と異なった値となることから、これを利用してデータの記録・再生を行うことが可能となる。しかも、本実施態様においては、反応層 21 及び反応層 22 が上述した材料によって構成されていることから、十分な保存信頼性を確保しつつ、高い記録感度と低いジッタを得ることが可能となる。また、反応層 21, 22 を構成する上記材料は地球上においてありふれた材料であることから、環境負荷を抑制することも可能となる。

【0038】

図 4 は、光記録媒体 10 に対してデータを記録するためのレーザビーム L のパルス列パターンの好ましい一例を示す図であり、(a) は 2 T 信号を形成する場合のパルス列パターンを示し、(b) は 3 T 信号を形成する場合のパルス列パタ

ーを示し、(c)は4 T信号を形成する場合のパルス列パターンを示し、(d)は5 T信号～8 T信号を形成する場合のパルス列パターンを示している。

【0039】

図4 (a)～(d)に示すように、本パルス列パターンにおいては、レーザービームLの設定強度は記録パワー P_{w1} 及び基底パワー P_{b1} ($< P_{w1}$) からなる2つの強度(2値)に変調される。

【0040】

記録パワー P_{w1} としては、照射によって記録層14を構成する反応層21、22が溶融・混合するような高いレベルに設定され、基底パワー P_{b1} としては、照射されても加熱状態にある記録層14が冷却されるような極めて低いレベルに設定される。

【0041】

図4 (a)に示すように、2 T信号を形成する場合、レーザービームLの記録パルス数は「1」に設定される。レーザービームLの記録パルス数とは、レーザービームLの強度が記録パワー P_{w1} (又は P_{w2} (P_{w2} については後述する)) まで高められた回数によって定義される。より具体的には、レーザービームLの強度は、タイミング t_{11} 以前においては基底パワー P_{b1} に設定され、タイミング t_{11} からタイミング t_{12} までの期間(t_{top})においては記録パワー P_{w1} に設定され、タイミング t_{12} 以降においては再び基底パワー P_{b1} に設定される。

【0042】

また、図4 (b)に示すように、3 T信号を形成する場合、レーザービームLの記録パルス数は「2」に設定される。つまり、レーザービームLの強度は、タイミング t_{21} からタイミング t_{22} までの期間(t_{top})及びタイミング t_{23} からタイミング t_{24} までの期間(t_{lp})においては記録パワー P_{w1} に設定され、その他の期間においては基底パワー P_{b1} に設定される。

【0043】

さらに、図4 (c)に示すように、4 T信号を形成する場合、レーザービームの記録パルス数は「3」に設定される。つまり、レーザービームLの強度は、タイミ

ング t_{31} からタイミング t_{32} までの期間 (t_{top})、タイミング t_{33} からタイミング t_{34} までの期間 (t_{mp}) 及びタイミング t_{35} からタイミング t_{36} までの期間 (t_{lp}) においては記録パワー P_{w1} に設定され、その他の期間においては基底パワー P_{b1} に設定される。

【0044】

そして、図4(d)に示すように、5T信号～8T信号を形成する場合、レーザビームLの記録パルス数はそれぞれ「4」～「7」に設定される。この場合も、レーザビームLの強度は、 t_{top} (タイミング t_{41} からタイミング t_{42} までの期間)、 t_{mp} (タイミング t_{43} からタイミング t_{44} までの期間、タイミング t_{45} からタイミング t_{46} までの期間等) 及び t_{lp} の期間 (タイミング t_{47} からタイミング t_{48} までの期間) においては記録パワー P_{w1} に設定され、その他の期間においては基底パワー P_{b1} に設定される。

【0045】

以上により、記録信号(2T信号～8T信号)を形成すべき領域においては、記録パワー P_{w1} をもつレーザビームLの照射によって、記録層14を構成する反応層21、22が溶解・混合し記録マークMが形成される。

【0046】

尚、上記実施態様において用いた記録層14は高い光透過率を有しているとともに、特に380nm～450nmの波長領域のレーザビームに対しては、記録マークMが形成された部分とそれ以外の部分との光透過率差が非常に小さいという特徴を有している。この点に着目すれば、上記実施態様において用いた記録層14は、複数の情報層が積層された光記録媒体用の記録層として好適であると考えられる。以下、本発明を複数の情報層が積層された光記録媒体に適用した実施態様について説明する。

【0047】

図5は、本発明の好ましい他の実施態様にかかる光記録媒体30の部分断面図である。本実施態様にかかる光記録媒体30の外観は、図1(a)に示した光記録媒体10と同様、外径が約120mm、厚みが約1.2mmである円盤状の光記録媒体であり、図5にはそのA部を拡大した状態が示されている。

【0048】

図5に示すように、本実施態様にかかる光記録媒体30は、支持基体31と、透明中間層32と、光透過層33と、支持基体31と透明中間層32との間に設けられた情報層L0と、透明中間層32と光透過層33との間に設けられた情報層L1とを備え、情報層L0は光入射面33aから遠い側の情報層を構成し、情報層L1は光入射面33aから近い側の情報層を構成する。このように、本実施態様にかかる光記録媒体30は、積層された2層の情報層を有している。

【0049】

情報層L0に対してデータの記録／再生を行う場合、光入射面33aから近い側の情報層L1を介してレーザビームLが照射されることになるため、情報層L1は十分な光透過率を有している必要がある。具体的には、データの記録／再生に用いられるレーザビームLの波長において、40%以上の光透過率を有していることが好ましく、50%以上の光透過率を有していることが特に好ましい。

【0050】

支持基体31は、図1に示した光記録媒体10の支持基体11に対応する要素であり、支持基体11と同様の材料を用いて同様の厚さに設定すればよい。支持基体31の表面にはグループ31a及びランド31bが設けられており、これらグループ31a及び／又はランド31bは、情報層L0に対してデータの記録／再生を行う場合におけるレーザビームLのガイドトラックとしての役割を果たす。

【0051】

透明中間層32は、情報層L0と情報層L1とを物理的及び光学的に十分な距離をもって離間させる役割を果たし、その表面にはグループ32a及びランド32bが設けられている。これらグループ32a及び／又はランド32bは、情報層L1に対してデータの記録／再生を行う場合におけるレーザビームLのガイドトラックとしての役割を果たす。透明中間層32の材料としては特に限定されるものではないが、紫外線硬化性アクリル樹脂を用いることが好ましい。透明中間層32は、情報層L0に対してデータの記録／再生を行う場合にレーザビームLの光路となることから、十分に高い光透過性を有している必要がある。

【0052】

光透過層 33 は、図 1 に示した光記録媒体 10 の光透過層 16 に対応する要素であり、その材料としては光透過層 16 と同様の材料を用いることができ、その厚さとしては透明中間層 32 との合計膜厚が光透過層 16 と同様の厚さとなるよう設定すればよい。

【0053】

情報層 L1 は、図 6 に示すように、上記光記録媒体 30 の支持基板 31 と光透過層 33 との間に設けられた各機能層から反射層 12 を削除した構成を有している。すなわち、反応層 21、22 からなる記録層 14 と、これを挟むように設けられた 2 つの誘電体層 13、15 によって構成される。上記実施態様による光記録媒体 10 と同様、記録層 14 のうち未記録状態である領域は、図 6 に示すように反応層 21 と反応層 22 が積層された状態となっているが、所定以上のパワーを持つレーザビーム L が照射されると、その熱によって、図 7 に示すように反応層 21 を構成する元素及び反応層 22 を構成する元素がそれぞれ部分的又は全体的に混合されて記録マーク M となる。これにより、情報層 L1 に所望のデータを記録することが可能となる。尚、情報層 L1 の光透過率が十分に確保される限度において、情報層 L1 に薄い反射層 12 を設けても構わない。

【0054】

誘電体層 13、15 や、反応層 21、22 の材料については上述の通りである。つまり、反応層 21 及び反応層 22 の一方（好ましくは反応層 21）はチタン（Ti）を主成分とする材料からなり、他方（好ましくは反応層 22）はシリコン（Si）、ゲルマニウム（Ge）、炭素（C）、錫（Sn）、金（Au）、亜鉛（Zn）又は銅（Cu）を主成分とする材料からなる。特に、反応層 21 の材料としてチタン（Ti）にアルミニウム（Al）が 25 at m % 以上、50 at m % 未満添加された材料を用い、反応層 22 の材料としてシリコン（Si）を用いることが好ましい。以上の構成により、情報層 L1 は高い記録感度を有し、記録されたデータのジッタは十分に低くなる。また、高い保存信頼性も確保される。

【0055】

しかも、情報層 L1 は、記録層 14 が上記材料からなることから高い光透過率、具体的には 50% 以上の光透過率を確保することができる。このため、情報層 L0 に対するデータの記録においてその感度を高めることが可能となる。

【0056】

さらに、情報層 L1 は、記録層 14 が上記材料からなることから、特に 380 nm ~ 450 nm の波長領域のレーザビームに対し、積層状態である部分（記録マーク M 以外の部分）の光透過率と、混合状態である部分（記録マーク M が形成された部分）の光透過率との差が非常に小さい。具体的には、レーザビーム L の波長 λ が 380 nm ~ 450 nm である場合において、積層部分と混合部分との光透過率差を 2% 以下とすることができ、特に、次世代型の光記録媒体に用いられる波長 λ = 約 405 nm のレーザビームに対しては、積層部分と混合部分との光透過率差を 1.6% 以下とすることができる。これにより、情報層 L0 に対してデータの記録／再生を行う場合に、情報層 L1 上に形成されるビームスポット内が未記録領域（記録マーク M が存在しない領域）であるか記録領域（多数の記録マーク M が形成された領域）であるか、さらにはその境界線が存在するかによって、情報層 L0 に到達するレーザビーム L の強度がほとんど変わらないことから、情報層 L0 に対する記録／再生を安定して行うことが可能となる。

【0057】

尚、情報層 L0 の構成については特に限定されないが、上記光記録媒体 10 の支持基板 11 と光透過層 16 との間の構成と同様の構成（図 2 参照）とすることができる。また、情報層 L0 は追記型の情報層である必要はなく、例えば、記録層を備えない再生専用の情報層であっても構わない。この場合、支持基体 31 上に螺旋状のプリピットが設けられ、かかるプリピットによって情報層 L0 に情報が保持される。

【0058】

図 8 は、光記録媒体 30 の情報層 L1 に対してデータを記録するためのレーザビーム L のパルス列パターンの好ましい一例を示す図であり、(a) は 2T 信号を形成する場合のパルス列パターンを示し、(b) は 3T 信号を形成する場合のパルス列パターンを示し、(c) は 4T 信号を形成する場合のパルス列パターン

を示し、(d)は5 T信号～8 T信号を形成する場合のパルス列パターンを示している。

【0059】

図8 (a)～(d)に示すように、本パルス列パターンにおいては、レーザビームLの強度は記録パワー P_{w2} 、中間パワー P_{m2} 及び基底パワー P_{b2} からなる3つの設定強度(3値)に変調される。

【0060】

これら記録パワー P_{w2} 、中間パワー P_{m2} 及び基底パワー P_{b2} の関係については、

$$P_{w2} > P_{m2} > P_{b2}$$

に設定される。記録パワー P_{w2} としては、照射によって情報層L1に含まれる反応層21, 22が溶融混合するような高いレベルに設定され、中間パワー P_{m2} 及び基底パワー P_{b2} としては、照射されても情報層L1に含まれる反応層21, 22が溶融混合しないような低いレベルに設定される。特に、基底パワー P_{b2} は、照射によって反応層21, 22に与える熱的な影響がほとんどなく、記録パワー P_{w2} を持つレーザビームLの照射により加熱された反応層21, 22が冷却されるような極めて低いレベルに設定される。

【0061】

図8 (a)に示すように、2 T信号を形成する場合、レーザビームLの記録パルス数は「1」に設定され、その後、冷却期間 t_{c1} が挿入される。すなわち、レーザビームLの強度はタイミング t_{51} 以前においては中間パワー P_{m2} に設定され、タイミング t_{51} からタイミング t_{52} までの期間(t_{top})においては記録パワー P_{w2} に設定され、タイミング t_{52} からタイミング t_{53} までの期間 t_{c1} においては基底パワー P_{b2} に設定され、タイミング t_{53} 以降においては再び中間パワー P_{m2} に設定される。

【0062】

また、図8 (b)に示すように、3 T信号を形成する場合、レーザビームLの記録パルス数は「2」に設定され、その後、冷却期間 t_{c1} が挿入される。すなわち、レーザビームLの強度はタイミング t_{61} 以前においては中間パワー P_{m2}

2に設定され、タイミング t_{61} からタイミング t_{62} までの期間 (t_{top}) 及びタイミング t_{63} からタイミング t_{64} までの期間 (t_{lp}) においては記録パワー P_{w2} に設定され、タイミング t_{62} からタイミング t_{63} までの期間 (t_{off}) 及びタイミング t_{64} からタイミング t_{65} までの期間 (t_{cl}) においては基底パワー P_{b2} に設定され、タイミング t_{65} 以降においては再び中間パワー P_{m2} に設定される。

【0063】

さらに、図8(c)に示すように、4T信号を形成する場合、レーザビームの記録パルス数は「3」に設定され、その後、冷却期間 t_{cl} が挿入される。すなわち、レーザビームLの強度はタイミング t_{71} 以前においては中間パワー P_{m2} に設定され、タイミング t_{71} からタイミング t_{72} までの期間 (t_{top})、タイミング t_{73} からタイミング t_{74} までの期間 (t_{mp}) 及びタイミング t_{75} からタイミング t_{76} までの期間 (t_{lp}) においては記録パワー P_{w2} に設定され、タイミング t_{72} からタイミング t_{73} までの期間 (t_{off})、タイミング t_{74} からタイミング t_{75} までの期間 (t_{off}) 及びタイミング t_{76} からタイミング t_{77} までの期間 (t_{cl}) においては基底パワー P_{b2} に設定され、タイミング t_{77} 以降においては再び中間パワー P_{m2} に設定される。

【0064】

そして、図8(d)に示すように、5T信号～8T信号を形成する場合、レーザビームLの記録パルス数はそれぞれ「4」～「7」に設定され、その後、冷却期間 t_{cl} が挿入される。したがって、マルチパルスの数は5T信号～8T信号を形成する場合それぞれ「2」～「5」に設定される。この場合も、レーザビームLの強度は、 t_{top} (タイミング t_{81} からタイミング t_{82} までの期間)、 t_{mp} (タイミング t_{83} からタイミング t_{84} までの期間、タイミング t_{85} からタイミング t_{86} までの期間等) 及び t_{lp} の期間 (タイミング t_{87} からタイミング t_{88} までの期間) においては記録パワー P_{w2} に設定され、オフ期間 t_{off} (タイミング t_{82} からタイミング t_{83} までの期間、タイミング t_{86} からタイミング t_{87} までの期間等) 及び冷却期間 t_{cl} (タイミング t_{88} からタイミング t_{89} までの期間等) においては基底パワー P_{b2} に設定される。

8 8 からタイミング t_{89} までの期間) においては基底パワー P_{b2} に設定され、その他の期間においては中間パワー P_{m2} に設定される。

【0065】

以上により、記録信号 (2 T 信号～8 T 信号) を形成すべき領域においては、記録パワー P_{w2} をもつレーザビーム L の照射によって、情報層 L 1 に含まれる反応層 2 1, 2 2 が溶融混合し、所望の長さを持った記録マーク M が形成される。

【0066】

情報層 L 1 に対するデータの記録において、図 8 に示したパルス列パターンを用いることが好ましい理由は次の通りである。

【0067】

すなわち、上述したように情報層 L 1 には反射層が含まれていないため (或いは、非常に薄い反射層しか設けられないため)、反射層による放熱効果が全く (或いは十分に) 得られない。このため、図 4 に示したパルス列パターンでは、レーザビーム L による熱が十分に放熱されず、これが信号特性を悪化させるおそれが生じる。しかしながら、情報層 L 1 に対するデータの記録において図 8 に示したパルス列パターンを用いれば、記録パルスの直後においてレーザビーム L の強度が基底パワー P_{b2} に設定されるので、熱が過剰に蓄積されることが無く、その結果、良好な信号特性を得ることが可能となるのである。

【0068】

本発明は、以上の実施態様に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

【0069】

例えば、上記各実施態様にかかる光記録媒体 1 0、3 0 は、いずれも非常に薄い光透過層を介してレーザビームが照射されるいわゆる次世代型の光記録媒体であるが、本発明の適用が可能な光記録媒体がこれに限定されるものではなく、DVD 型の光記録媒体や CD 型の光記録媒体に本発明を適用することも可能である。

【0 0 7 0】

また、上記各実施態様にかかる光記録媒体 1 0、3 0 では、記録層 1 4 が 2 つの反応層 2 1、2 2 のみによって構成されているが、記録層に他の層、例えば第 3 の反応層や誘電体層が含まれていても構わない。

【0 0 7 1】

さらに、上述した光記録媒体 3 0 は積層された 2 つの情報層 (L 0、L 1) を備えているが、積層された 3 層以上の情報層 (L 0、L 1、L 2・・・) を備える光記録媒体に本発明を適用することも可能である。この場合、より光入射面に近い情報層に含まれる記録層を上記の構成とすれば、下層の情報層に対するデータの記録／再生を安定的に行うことが可能となる。

【0 0 7 2】**【実施例】**

以下、実施例を用いて本発明について更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

【0 0 7 3】**[サンプルの作製 1]**

以下の方法により、図 1 及び図 2 に示す光記録媒体 1 0 と同じ構成を有する光記録媒体サンプルを作製した。

【0 0 7 4】

まず、射出成型法により、厚さ 1. 1 mm、直径 1 2 0 mm であり、表面にグループ 1 1 a 及びランド 1 1 b が形成されたポリカーボネートからなるディスク状の支持基板 1 1 を作製した。

【0 0 7 5】

次に、この支持基板 1 1 をスパッタリング装置にセットし、グループ 1 1 a 及びランド 1 1 b が形成されている側の表面に銀 (A g)、パラジウム (P d) 及び銅 (C u) の合金からなる厚さ 1 0 0 nm の反射層 1 2、Z n S と S i O₂ の混合物 (モル比 = 8 0 : 2 0) からなる厚さ 2 6 nm の誘電体層 1 3、チタン (T i) を主成分としこれにアルミニウム (A l) が 4 3 a t m % 添加された材料からなる厚さ 5 nm の反応層 2 1、シリコン (S i) からなる厚さ 5 nm の反応

層 22、ZnSとSiO₂の混合物（モル比＝80：20）からなる厚さ30 nmの誘電体層 15を順次スパッタ法により形成した。

【0076】

次に、誘電体層 15上に、アクリル系紫外線硬化性樹脂をスピンコート法によりコーティングし、これに紫外線を照射して厚さ100 μmの光透過層 16を形成した。これにより実施例 1の光記録媒体サンプルが完成した。

【0077】

次に、反応層 21の材料として、銅（Cu）を主成分としこれにアルミニウム（Al）及び金（Au）がそれぞれ23 at m%、13 at m%添加された材料を用いた他は、実施例 1と同様にして比較例 1の光記録媒体サンプルを作製した。

【0078】

[サンプルの評価 1]

実施例 1及び比較例 1の光記録媒体サンプルを温度が80℃、湿度が85%の環境下に保存し、0時間後（上記環境下に保存前の状態）、100時間後、200時間後及び300時間後における反射率及びジッタを測定することによって、保存信頼性の試験（保存試験）を行った。

【0079】

反射率及びジッタの測定は次の条件下で行った。

【0080】

まず、各保存段階（0時間、100時間、200時間、300時間）における実施例 1及び比較例 1の光記録媒体サンプルを光記録媒体評価装置（商品名：DDU1000、パルステック社製）にセットし、4.9 m/secの線速度で回転させながら、開口数が0.85である対物レンズを介して波長が405 nmであるレーザビームを記録層 14（反応層 21, 22）に照射し、図 4に示すパルス列パターンを用いて2 T～8 Tからなる混合信号を記録した。パルス幅としては、 t_{top} を0.7 Tに設定し、 t_{mp} を0.5 Tに設定し、 t_{lp} を0.5 Tに設定した。また、レーザビーム Lの記録パワー P_{w1} は、実施例 1の光記録媒体サンプルに対しては4.4 mW、比較例 1の光記録媒体サンプルに対しては

4. 8mWに設定した。基底パワー P_{b1} については、いずれも1.0mWに設定した。

【0081】

次に、0時間後に記録した混合信号及び当該保存段階において記録した混合信号を再生してジッタを測定するとともに、記録マーク間（ブランク領域）の反射率を測定した。ここでいう「ジッタ」とはクロックジッタを指し、タイムインターバルアナライザにより再生信号の「ゆらぎ（ σ ）」を求め、 σ/T_w （ T_w ：クロックの1周期）により算出した。

【0082】

反射率についての測定結果を図9に、ジッタについての測定結果を図10に示す。図9及び図10において、0時間後に記録した混合信号の反射率及びジッタは「Archival」と表記され、当該保存段階において記録した混合信号の反射率及びジッタは「Shelf」と表記されている。

【0083】

図9に示すように、比較例1の光記録媒体サンプルにおいては、保存試験が進むにつれて反射率が徐々に低下したが、実施例1の光記録媒体サンプルでは保存試験による反射率の低下はほとんど見られなかった。また、図10に示すように、比較例1の光記録媒体サンプルにおいては、保存試験が進むにつれてジッタが高くなったが、実施例1の光記録媒体サンプルでは保存試験によるジッタの上昇は見られなかった。

【0084】

以上より、実施例1の光記録媒体サンプルは保存信頼性が非常に高いことが確認された。

【0085】

[サンプルの作製2]

以下の方法により、図1及び図2に示す光記録媒体10から反射層12を削除した構造を有する光記録媒体サンプルを作製した。

【0086】

まず、射出成型法により、厚さ1.1mm、直径120mmであり、表面にグ

ループ 11a 及びランド 11b が形成されたポリカーボネートからなるディスク状の支持基板 11 を作製した。

【0087】

次に、この支持基板 11 をスパッタリング装置にセットし、グループ 11a 及びランド 11b が形成されている側の表面に ZnS と SiO_2 の混合物（モル比 = 80 : 20）からなる厚さ 25 nm の誘電体層 13、チタン（Ti）からなる厚さ 5 nm の反応層 21、シリコン（Si）からなる厚さ 4 nm の反応層 22、 TiO_2 からなる厚さ 33 nm の誘電体層 15 を順次スパッタ法により形成した。

【0088】

次に、誘電体層 15 上に、アクリル系紫外線硬化性樹脂をスピンコート法によりコーティングし、これに紫外線を照射して厚さ $100\ \mu m$ の光透過層 16 を形成した。これにより実施例 2-1 の光記録媒体サンプルが完成した。かかる光記録媒体サンプルは、図 5 及び図 6 に示す光記録媒体 30 から情報層 L0 を省略した構造、つまり、情報層 L1 のみからなる構造と考えることもできる。

【0089】

次に、反応層 21 の材料としてチタン（Ti）とアルミニウム（Al）の合金（Ti = 85.0 at m%、Al = 15.0 at m%）を用いた他は、実施例 2-1 と同様にして実施例 2-2 の光記録媒体サンプルを作製した。

【0090】

次に、反応層 21 の材料としてチタン（Ti）とアルミニウム（Al）の合金（Ti = 73.6 at m%、Al = 26.4 at m%）を用いた他は、実施例 2-1 と同様にして実施例 2-3 の光記録媒体サンプルを作製した。

【0091】

次に、反応層 21 の材料としてチタン（Ti）とアルミニウム（Al）の合金（Ti = 65.7 at m%、Al = 34.3 at m%）を用いた他は、実施例 2-1 と同様にして実施例 2-4 の光記録媒体サンプルを作製した。

【0092】

次に、反応層 21 の材料としてチタン（Ti）とアルミニウム（Al）の合金

(Ti = 57.3 at m%, Al = 42.7 at m%) を用い、誘電体層 15 の膜厚を 30 nm に設定した他は、実施例 2-1 と同様にして実施例 2-5 の光記録媒体サンプルを作製した。

【0093】

次に、反応層 21 の材料としてチタン (Ti) とアルミニウム (Al) の合金 (Ti = 47.7 at m%, Al = 52.3 at m%) を用い、誘電体層 15 の膜厚を 30 nm に設定した他は、実施例 2-1 と同様にして比較例 2-1 の光記録媒体サンプルを作製した。

【0094】

次に、反応層 21 の材料としてチタン (Ti) とアルミニウム (Al) の合金 (Ti = 41.2 at m%, Al = 58.8 at m%) を用い、誘電体層 15 の膜厚を 30 nm に設定した他は、実施例 2-1 と同様にして比較例 2-2 の光記録媒体サンプルを作製した。

【0095】

次に、反応層 21 の材料としてチタン (Ti) とアルミニウム (Al) の合金 (Ti = 31.9 at m%, Al = 68.1 at m%) を用い、誘電体層 15 の膜厚を 30 nm に設定した他は、実施例 2-1 と同様にして比較例 2-3 の光記録媒体サンプルを作製した。

【0096】

次に、反応層 21 の材料としてチタン (Ti) とアルミニウム (Al) の合金 (Ti = 26.4 at m%, Al = 73.6 at m%) を用い、誘電体層 15 の膜厚を 30 nm に設定した他は、実施例 2-1 と同様にして比較例 2-4 の光記録媒体サンプルを作製した。

【0097】

次に、反応層 21 の材料としてチタン (Ti) とアルミニウム (Al) の合金 (Ti = 17.8 at m%, Al = 82.2 at m%) を用い、誘電体層 15 の膜厚を 30 nm に設定した他は、実施例 2-1 と同様にして比較例 2-5 の光記録媒体サンプルを作製した。

【0098】

次に、反応層 21 の材料としてチタン (Ti) とアルミニウム (Al) の合金 (Ti = 9.4 at m%, Al = 90.6 at m%) を用い、誘電体層 15 の膜厚を 30 nm に設定した他は、実施例 2-1 と同様にして比較例 2-6 の光記録媒体サンプルを作製した。

【0099】

次に、反応層 21 の材料としてチタン (Ti) とアルミニウム (Al) の合金 (Ti = 1.1 at m%, Al = 98.9 at m%) を用い、誘電体層 15 の膜厚を 30 nm に設定した他は、実施例 2-1 と同様にして比較例 2-7 の光記録媒体サンプルを作製した。

【0100】

尚、光記録媒体サンプルごとに誘電体層 15 の膜厚が異なっているのは、各光記録媒体サンプルの反射率をほぼ一致させるためである。

【0101】

[サンプルの評価 2]

次に、実施例 2-1 ~ 2-5 及び比較例 2-1 ~ 2-7 の光記録媒体サンプルを上記光記録媒体評価装置にそれぞれセットし、5.3 m/sec の線速度で回転させながら、開口数が 0.85 である対物レンズを介して波長が 405 nm であるレーザビームを記録層 14 (反応層 21, 22) に照射し、図 8 に示すパルス列パターンを用いて 2 T ~ 8 T からなる混合信号を記録した。パルス幅としては、 t_{top} を 0.5 T に設定し、 t_{mp} 及び t_{lp} を 0.4 T に設定し、 t_{cl} を 1.2 T に設定した。また、記録パワー P_{w2} については、ジッタが最も低くなるレベル (各光記録媒体サンプルによって異なる) に設定するとともに、中間パワー P_{m2} を 1.6 mW ~ 2.4 mW の範囲で最適化し、基底パワー P_{b2} を 0.1 mW に固定した。

【0102】

そして、記録された混合信号を再生することによりジッタを測定し、反応層 21 に添加されたアルミニウム (Al) の量とジッタとの関係を調べた。結果を図 11 に示す。

【0103】

図 1 1 に示すように、ジッタは比較例 2 - 6 , 2 - 7 の光記録媒体サンプルでは高かったが、その他の光記録媒体サンプルでは 7 % 未満となり、良好な結果が得られた。特に、実施例 2 - 3 ~ 2 - 5 及び比較例 2 - 1 ~ 2 - 4 の光記録媒体サンプルにおけるジッタは 6 % 程度となり、非常に良好な結果が得られた。以上より、アルミニウム (A 1) の添加量を 0 ~ 8 3 a t m % 程度に設定すると良好なジッタが得られ、2 5 ~ 7 5 a t m % 程度に設定すると特に良好なジッタが得られることが確認された。

【0 1 0 4】

次に、混合信号が記録された各光記録媒体サンプルについて、記録マークの反射率 R_b と記録マーク間 (ブランク領域) の反射率 R_t を測定し、

$$(R_t - R_b) / R_t \times 100$$

より、変調度を算出した。結果を図 1 2 に示す。

【0 1 0 5】

図 1 2 に示すように、変調度は比較例 2 - 1 ~ 2 - 3 の光記録媒体サンプルでは低かったが、その他の光記録媒体サンプルでは 5 0 % 以上となり、良好な結果が得られた。特に、実施例 2 - 1 , 2 - 3 ~ 2 - 5 及び比較例 2 - 5 ~ 2 - 7 の光記録媒体サンプルにおける変調度は 6 0 % 以上となり、非常に良好な結果が得られた。以上より、アルミニウム (A 1) の添加量を 5 0 a t m % 以下又は 8 0 a t m % 以上に設定すると高い変調度が得られることが確認された。

【0 1 0 6】

以上の結果から、反応層 2 1 へのアルミニウム (A 1) の添加量を 0 ~ 5 0 a t m % 程度に設定すればジッタ及び変調度が良好となり、2 5 ~ 5 0 a t m % 程度に設定すればジッタ及び変調度が特に良好となることが分かった。

【0 1 0 7】

次に、各光記録媒体サンプルに対して波長が 4 0 5 n m であるレーザビームを照射し、その光透過率を測定した。結果を図 1 3 に示す。

【0 1 0 8】

図 1 3 に示すように、光透過率は比較例 2 - 3 ~ 2 - 6 の光記録媒体サンプルでは低かったが、その他の光記録媒体サンプルでは 5 0 % 程度となり、特に、実

施例 2-3～2-5 及び比較例 2-1 の光記録媒体サンプルにおける光透過率は 50%以上となった。以上より、アルミニウム (A1) の添加量を 25～55 at m%程度に設定すると特に高い光透過率が得られることが確認された。

【0109】

以上の結果から、反応層 21 へのアルミニウム (A1) の添加量を 0～50 at m%程度、特に、25～50 at m%程度に設定すれば、記録層 L1 用の反応膜 21 として好適であることが分かった。

【0110】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、初期特性が良好であるとともに、記録情報を長期にわたって良好な状態で保存可能な追記型の光記録媒体を提供することが可能となる。しかも、本発明の光記録媒体に含まれる記録層は光透過率が高いことから、複数の情報層を備えるタイプの光記録媒体において光入射面に近い情報層にこれを用いれば、下層の情報層に対する記録／再生特性を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) は本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体 10 の外観を示す切り欠き斜視図であり、(b) は (a) に示す A 部を拡大した部分断面図である。

【図 2】

光記録媒体 10 の主要部を拡大して示す略断面図である。

【図 3】

記録マーク M が形成された領域を拡大して示す略断面図である。

【図 4】

光記録媒体 10 に対してデータを記録するためのレーザビーム L のパルス列パターンの好ましい一例を示す図であり、(a) は 2 T 信号を形成する場合のパルス列パターンを示し、(b) は 3 T 信号を形成する場合のパルス列パターンを示し、(c) は 4 T 信号を形成する場合のパルス列パターンを示し、(d) は 5 T 信号～8 T 信号を形成する場合のパルス列パターンを示している。

【図 5】

本発明の好ましい他の実施態様にかかる光記録媒体 3 0 の部分断面図である。

【図 6】

情報層 L 1 を拡大して示す略断面図である。

【図 7】

情報層 L 1 のうち記録マーク M が形成された領域を拡大して示す略断面図である。

【図 8】

光記録媒体 3 0 の情報層 L 1 に対してデータを記録するためのレーザビーム L のパルス列パターンの好ましい一例を示す図であり、(a) は 2 T 信号を形成する場合のパルス列パターンを示し、(b) は 3 T 信号を形成する場合のパルス列パターンを示し、(c) は 4 T 信号を形成する場合のパルス列パターンを示し、(d) は 5 T 信号～8 T 信号を形成する場合のパルス列パターンを示している。

【図 9】

保存試験の進行に伴う反射率の変化を示すグラフである。

【図 1 0】

保存試験の進行に伴うジッタの変化を示すグラフである。

【図 1 1】

反応層 2 1 に添加されたアルミニウム (A 1) の量とジッタとの関係を示すグラフである。

【図 1 2】

反応層 2 1 に添加されたアルミニウム (A 1) の量と変調度との関係を示すグラフである。

【図 1 3】

反応層 2 1 に添加されたアルミニウム (A 1) の量と光透過率との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

1 0, 3 0 光記録媒体

1 1, 3 1 支持基板

1 1 a, 3 1 a, 3 2 a グループ

1 1 b, 3 1 b, 3 2 b ランド

1 2 反射層

1 3, 1 5 誘電体層

1 4 記録層

1 6, 3 3 光透過層

1 6 a, 3 3 a 光入射面

2 1, 2 2 反応層

3 2 透明中間層

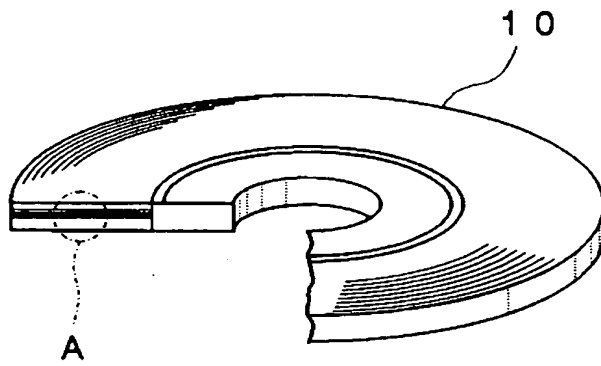
L レーザビーム

L 0, L 1 情報層

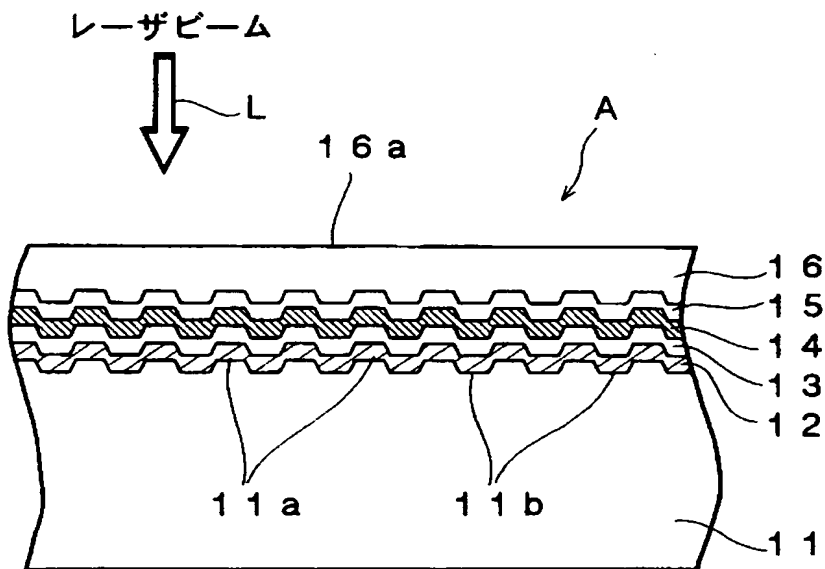
【書類名】

図面

【図 1】

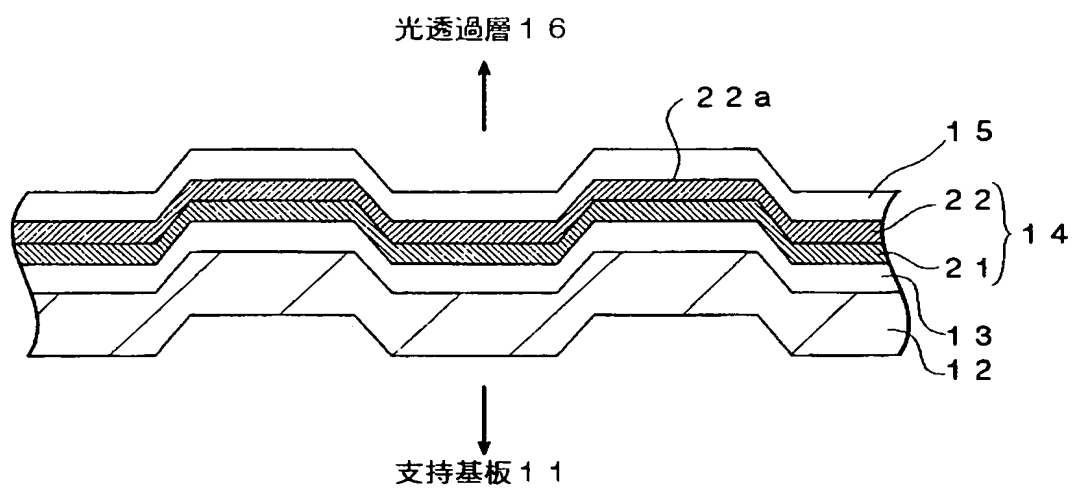


(a)

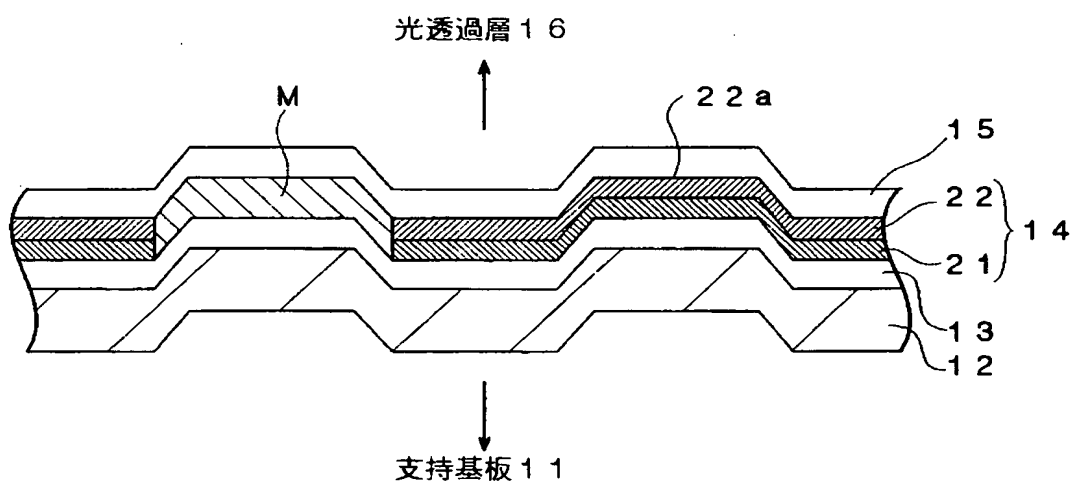


(b)

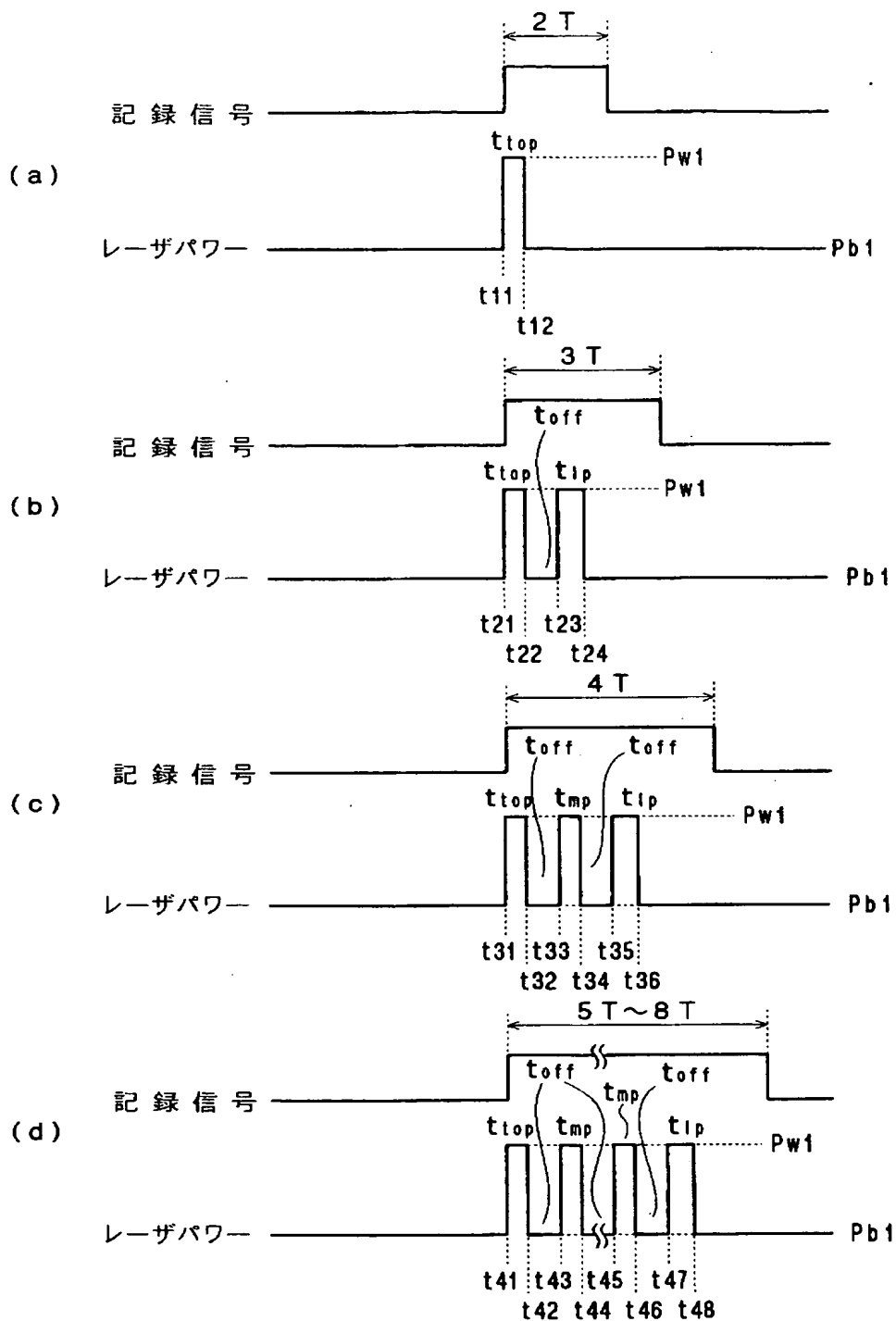
【図 2】



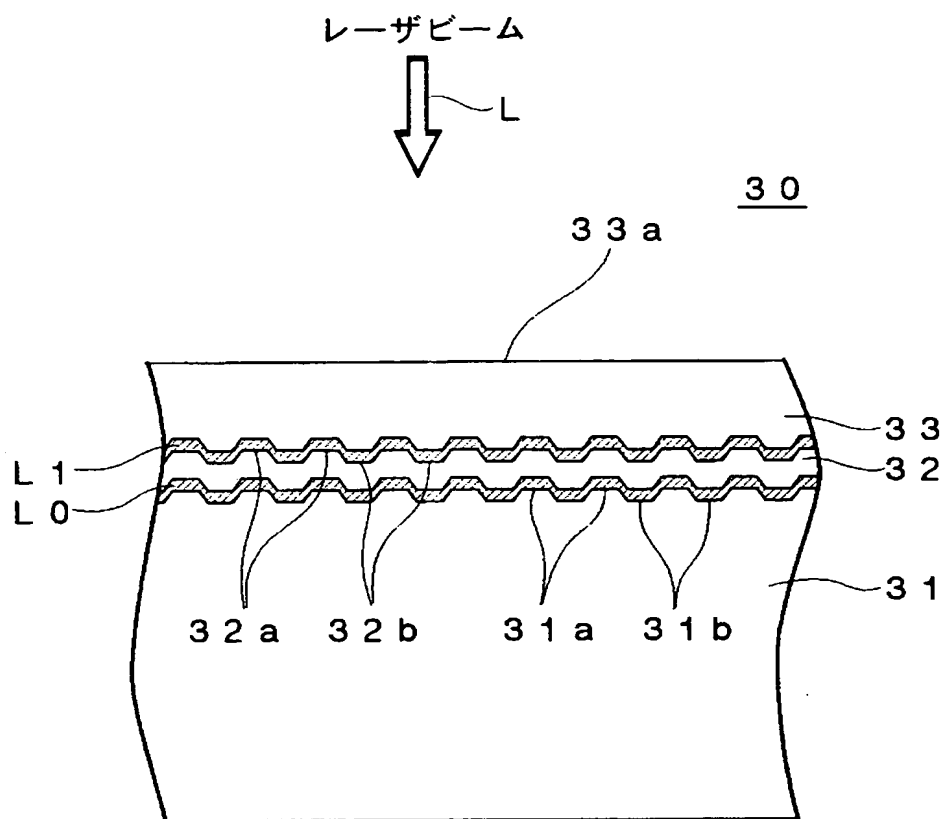
【図 3】



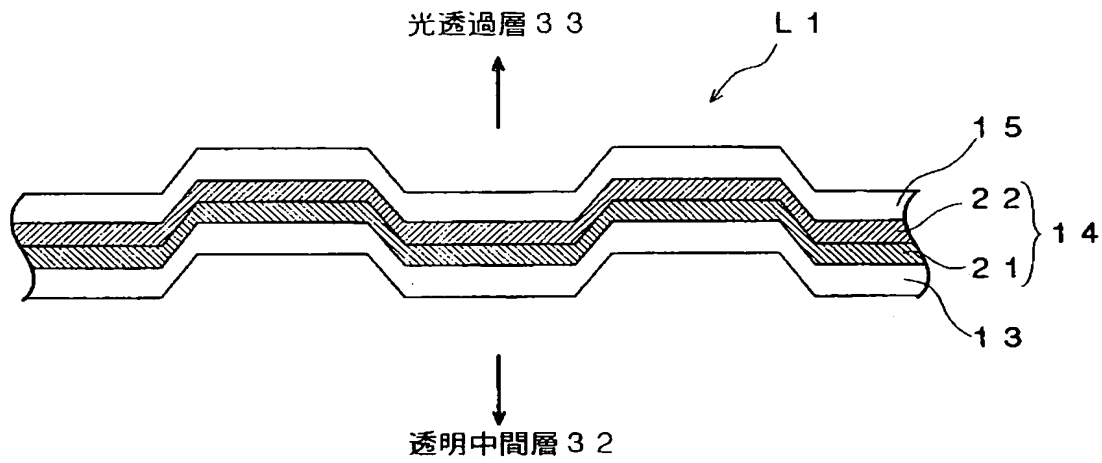
【図 4】



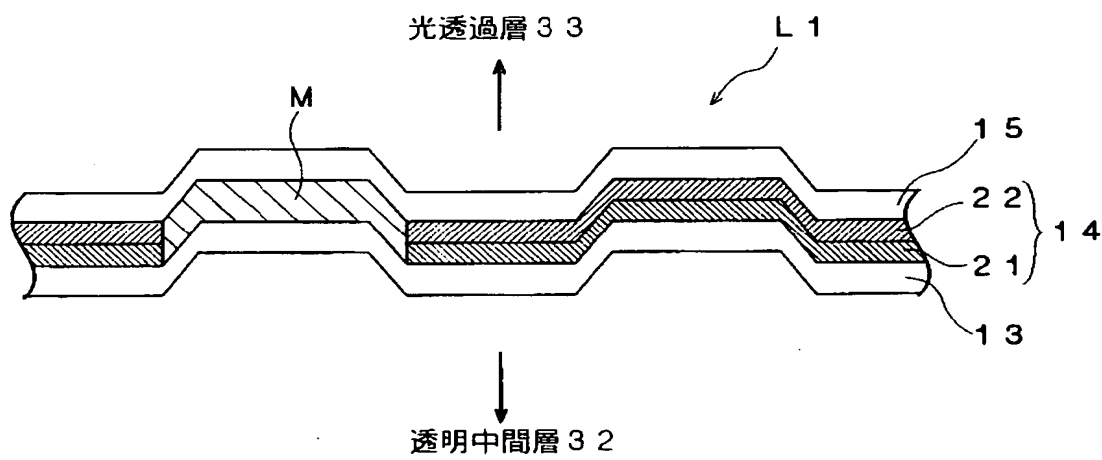
【図 5】



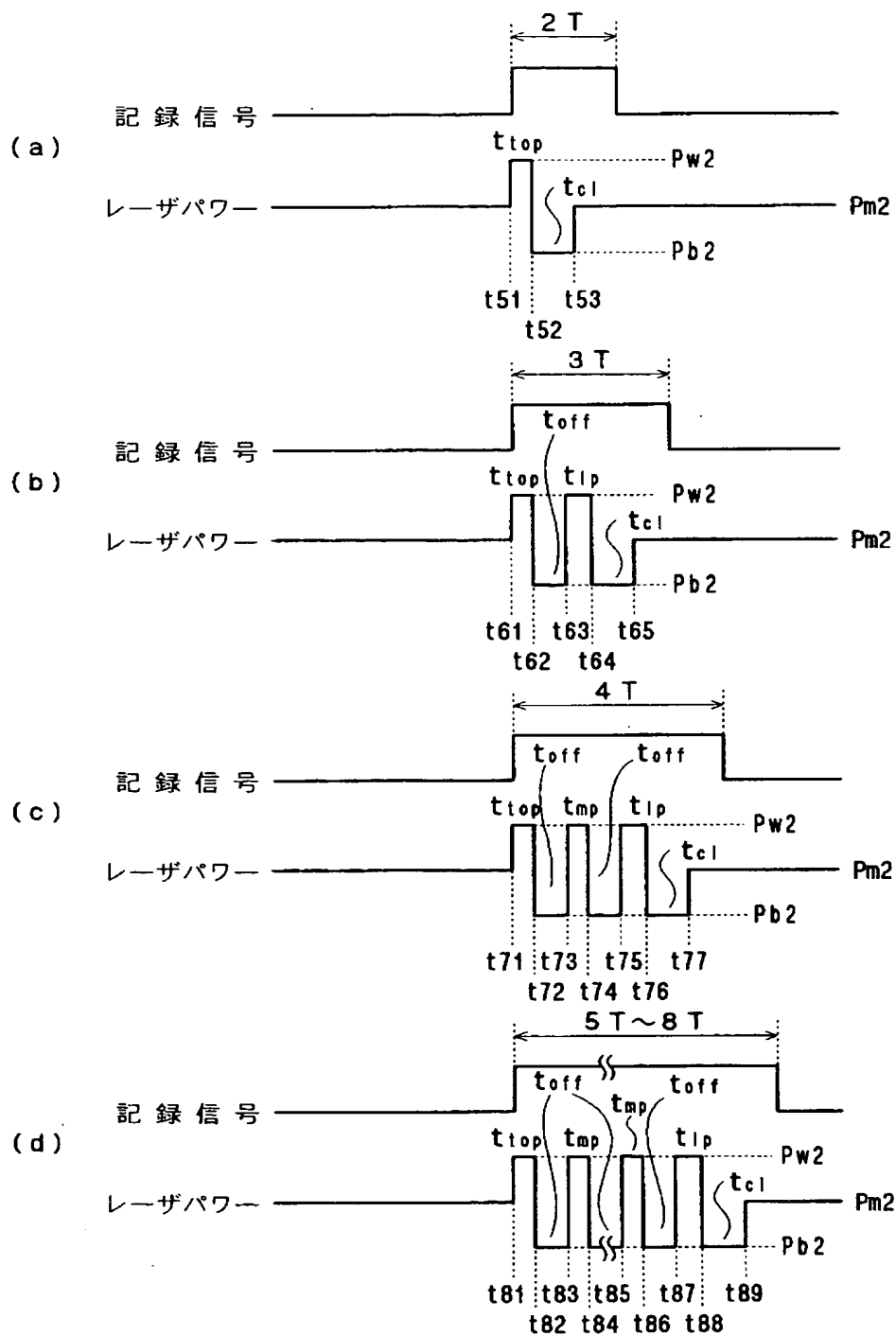
【図 6】



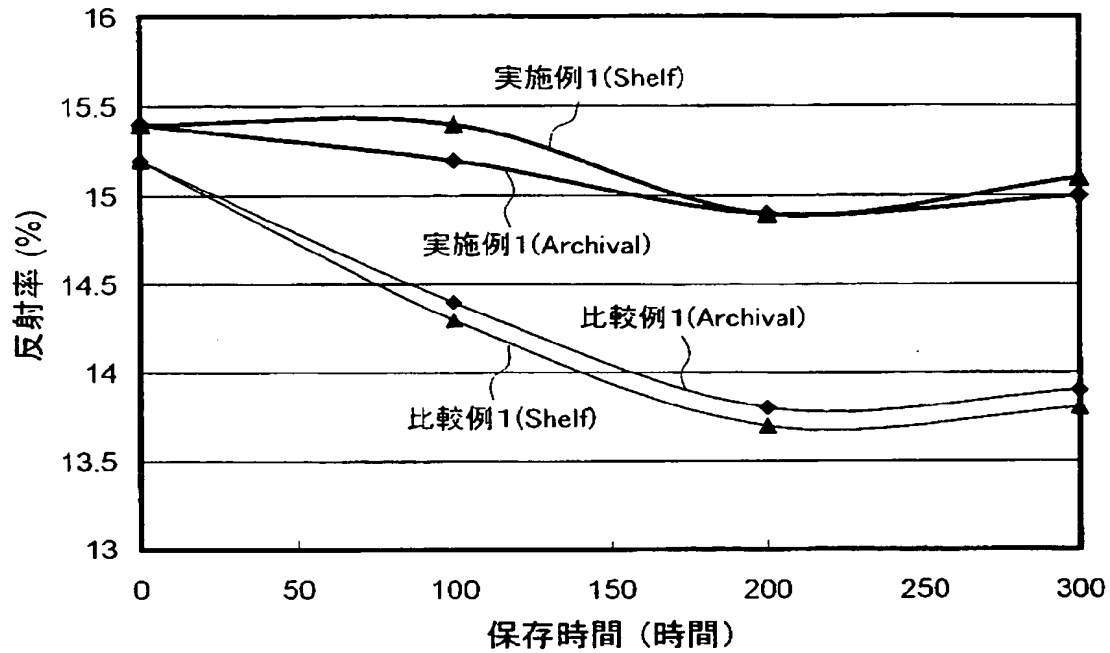
【図 7】



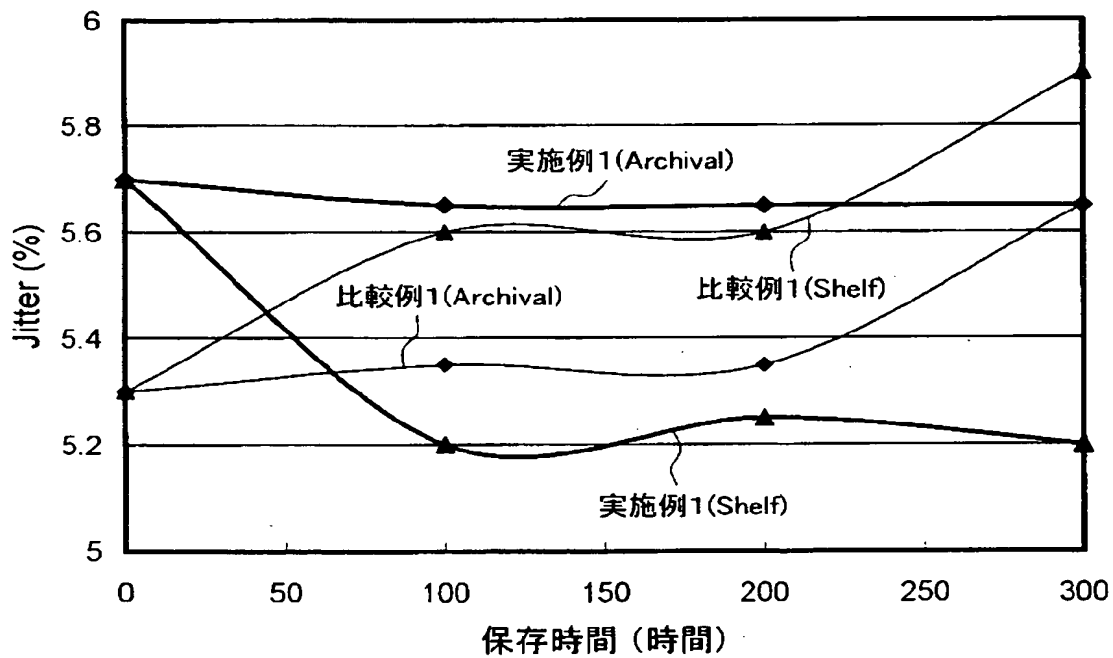
【図 8】



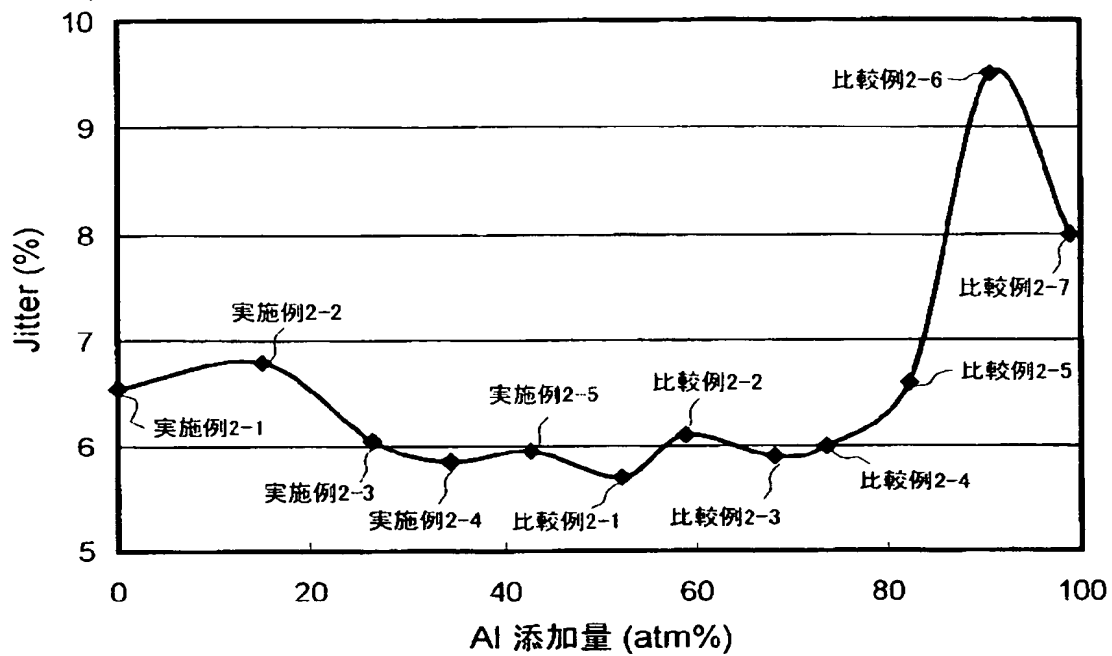
【図 9】



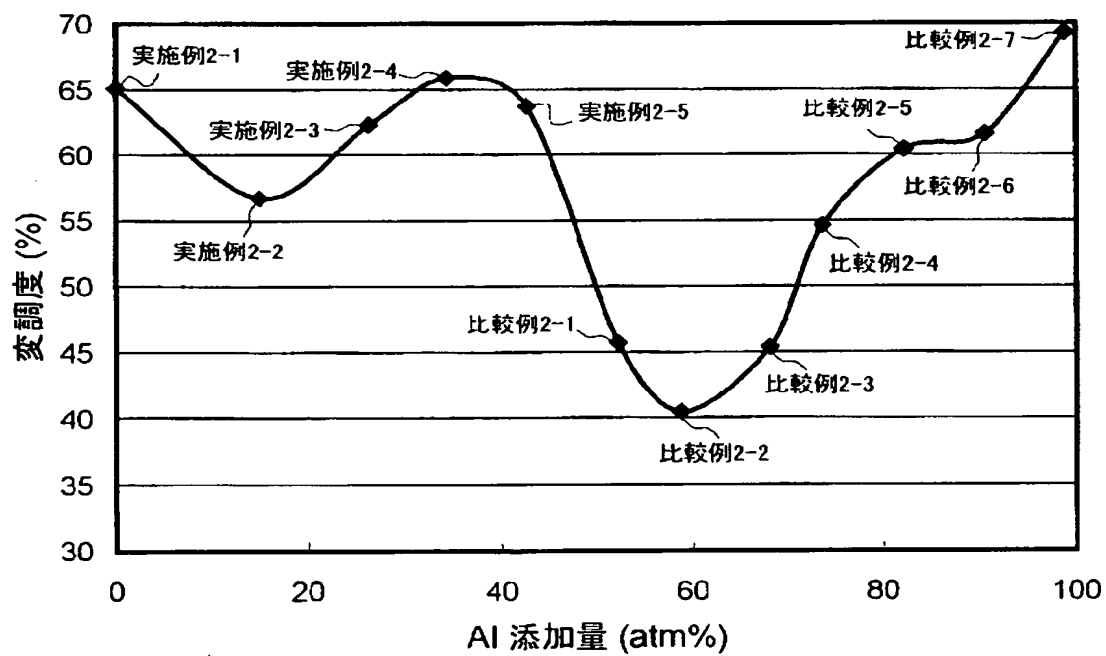
【図 10】



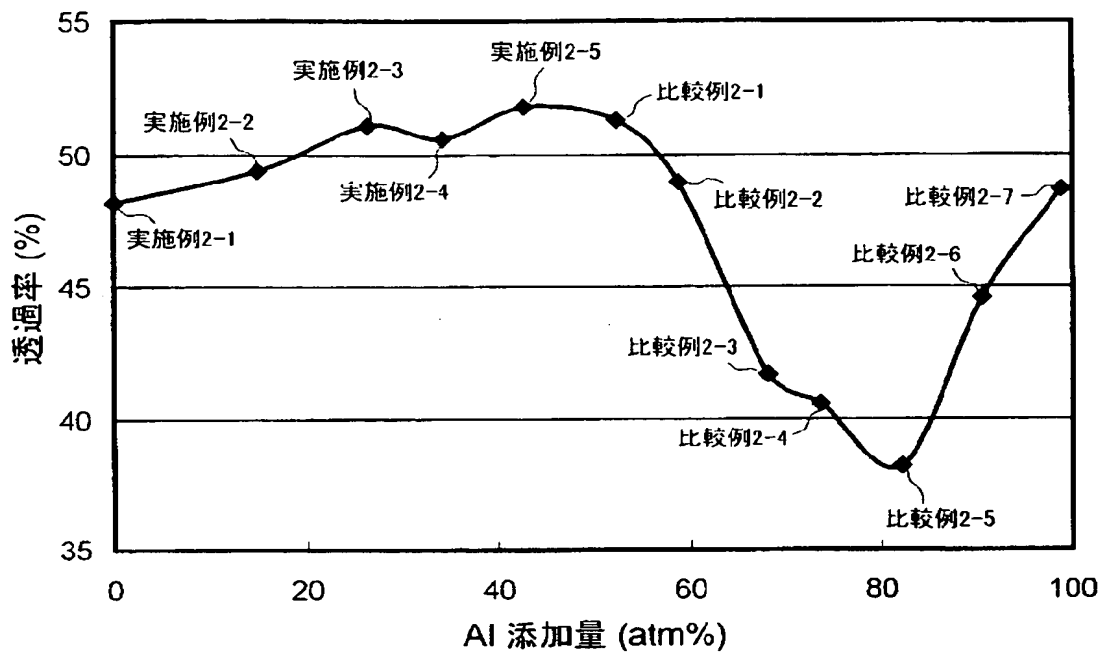
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 初期特性が良好であるとともに、記録情報を長期にわたって良好な状態で保存可能な追記型の光記録媒体を提供する。

【解決手段】 基板 11 と、基板 11 上に設けられた記録層 14 を少なくとも備え、記録層 14 は、チタン (Ti) を主成分として含む第 1 の反応層 21 と、シリコン (Si)、ゲルマニウム (Ge)、炭素 (C)、錫 (Sn)、金 (Au)、亜鉛 (Zn) 及び銅 (Cu) からなる群より選ばれた一つの元素を主成分として含む第 2 の反応層 22 とを含んでいる。第 1 の反応層 21 にはアルミニウム (Al) が添加されていることが好ましく、その添加量は 25 at m % 以上、50 at m % 未満であることがより好ましい。これによれば、ジッタをより低く抑えることができるとともに高い変調度を得ることが可能となる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-090850
受付番号	50300516540
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成 15 年 3 月 31 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000003067
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋 1 丁目 13 番 1 号
【氏名又は名称】	ティーディーケー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100078031
【住所又は居所】	東京都千代田区神田淡路町 1-4-1 友泉淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所
【氏名又は名称】	大石 皓一

【選任した代理人】

【識別番号】	100115738
【住所又は居所】	東京都千代田区神田淡路町 1-4-1 友泉淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所
【氏名又は名称】	鷲頭 光宏

【選任した代理人】

【識別番号】	100121681
【住所又は居所】	東京都千代田区神田淡路町 1 丁目 4 番 1 号 友泉淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所
【氏名又は名称】	緒方 和文

【選任した代理人】

【識別番号】	100126468
【住所又は居所】	東京都千代田区神田淡路町 1 丁目 4 番 1 号 友泉淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所
【氏名又は名称】	田久保 泰夫

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 9 0 8 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 6 7]

- | | |
|----------|--------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号 |
| 氏 名 | ティーディーケー株式会社 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 3 年 6 月 2 7 日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号 |
| 氏 名 | T D K 株式会社 |